ATALANTA

Zeitschrift der „Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen", herausgegeben von der Gesellschaft zur Förderung der Erforschung von Insektenwanderungen in Deutschland e. V., München. — Schriftleitung: U. Eitschberger, 8702 Lengfeld, Flürleinstraße 25. — Delp-Druck 8532 Bad Windsheim

4. Band, Heft 4 Juni 1973

Gehört der Graue Lärchenwickler Zeiraphera diniana (Guenée, 1845) zu den Wanderfaltern?

(Lep. Tortricidae)

von

Werner Baltensweiler

Die Falter des Lärchenwicklers sind zu unscheinbar, als daß sie außerhalb des kleinen Kreises der Kleinschmetterlingssammler bekannt wären. Hingegen sind die Verheerungen, welche diese Art aus der Familie der Wickler im Raupenstadium in den subalpinen Lärchenwäldern anrichtet, schon unzähligen Touristen aufgefallen. Die lichtgrünen Lärchenwälder der Alpen werden regelmäßig in Intervallen von 8 bis 10 Jahren von den gefräßigen Raupen heimgesucht. Mitten im Sommer stehen dann die Wälder, wie vom Feuer versengt, rotbraun da. Von den kahlen Lärchen hängen Gespinstfäden herunter und verleiden den Sommerfrischlern den Waldspaziergang.

Die Forstleute kennen diese Erscheinung schon mehr als 100 Jahre und wissen, daß die Lärchenwälder wegen dieses Kahlfraßes nicht verschwinden. Sie zögerten deshalb, als in der Nachkriegszeit verlangt wurde, den Lärchenwickler mit dem neuentdeckten DDT großflächig zu bekämpfen. Anstatt die Verspritzung großer Mengen von Gift gutzuheißen, regte das Kantonsforstinspektorat des Kantons Graubünden eine Untersuchung der Ursachen dieser, wegen ihrer Periodizität so rätselhaften Insektenplage an. Gleichzeitig hoffte man Mittel und Wege für eine erfolgversprechende Bekämpfungsmethode ohne Nebenwirkungen zu finden. So entwickelte sich unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. P. Bovey (von 1950—1972 Vorsteher des Entomologischen Instituts der ETH Zürich) aus bescheidenen Anfängen im Jahre 1949 die Arbeitsgemeinschaft zur Erforschung der Populationsdynamik des Grauen Lärchenwicklers. Der Arbeitsgruppe, die bis zu

acht Wissenschaftler und im Sommer vorübergehend 16 bis 20 Mitarbeiter umfaßt, steht in Zuoz (Engadin) ein provisorisches Feldlaboratorium, die sog. Lärchenwicklerzentrale, zur Verfügung. Die Forschungskredite werden von der ETH Zürich, dem Schweizerischen Nationalfonds für die wissenschaftliche Forschung getragen (früher zeitweilig auch vom eidgenössischen Wald- und Holzforschungsfonds). Die Liste der wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu den verschiedensten Problemen der Populationsdynamik umfaßt gegenwärtig 45 Arbeiten. Im Laufe der mehr als 20jährigen Forschungsarbeiten haben sich praktische und rein wissenschaftliche Gesichtspunkte sinnvoll ergänzt, wobei auch öfters die Ansichten zu bestimmten Problemen aufgrund neuer Ergebnisse überprüft und korrigiert werden mußten.

Die vorliegende Arbeit dient einer solchen Überprüfung von Vorstellungen und wendet sich gleichzeitig an die Mitglieder der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen mit der Bitte um aktive Mitarbeit.

Nachforschungen in den forstlichen Akten verschiedener Alpenregionen über das frühere Auftreten von Fraßschäden haben nicht nur die bemerkenswerte Periodizität der Schadauftreten bestätigt, sondern seit der Jahrhundertwende für die einzelne Massenvermehrung eine deutliche Verzögerung höchster schadensstiftender Bevölkerungsdichten von West nach Ost aufgedeckt(Abb. 1). Die räumlich und zeitlich geordnete Schadensfolge ließ uns vermuten, daß die weiter ostwärts liegenden Schadensareale durch Massenverfrachtung von Faltern in der Westwindströmung zustande gekommen seien. Beobachtungen solcher Überflüge liegen aus den Alpen des Berner Oberlandes (Escherich & Bär, 1909) und des Tirols (Burmann, 1965) vor. Obwohl im letzten Jahrhundert die Schadensfolge im geographisch umge-

Abb. 1: Periodizität des sichtbaren Fraßschadens an Lärche von *Z. diniana* in den Alpen. Die Höhe der schwarzen Säulen ist ein gutachtliches Relativmaß des Schadens. Für Säulen mit weißem Mittelfeld sind die Unterlagen unsicher, für 1972 erst provisorisch. (Ergänzt nach Baltensweiler, 1962).

kehrten Sinne, also von Ost nach West, verlief und somit gegen diese Hypothese spricht, mußte diese Vorstellung genauer überprüft werden, weil eine großräumige Verfrachtung lokale Bekämpfungsaktionen fragwürdig erscheinen ließe. Zu diesem Zwecke wurde 1959 das Bevölkerungswachstum im Raupenstadium mittels Zweigstichproben in fünf sog. Hauptuntersuchungsgebieten längs des Alpenkammes (Briançonnais, Goms, Oberengadin, Val Aurina und Lungau) verfolgt (AUER, 1961). Die Tatsache, daß von 1959 bis 1965 die Raupenpopulationen aller fünf Untersuchungsgebiete mit praktisch gleicher Wachstumsrate zu schadensstiftender Höhe anstiegen (AUER, Interne Berichte) deuten wir dahin, daß die untereinander um mehr als 100 km voneinander getrennten Areale völlig selbständige Populationsbewegungen darstellen. Die oft beobachteten Massenflüge des Lärchenwicklers in Schadensjahren stellen demnach keine Vorbedingung für die räumlich und zeitlich differenzierte, charakteristische Schadensfolge einer Gradation im alpinen Raum dar (BALTENSWEILER, 1965).

Immer wieder wurden aber im Schweizerischen Mittelland von Mikrolepidopterologen einzelne Lärchenwickler-Falter gefangen. Wir regten deshalb im Jahre 1966 eine intensivere Erforschung des Lärchenwicklervorkommens im collinen Laubmischwaldgebiet der Schweiz an. Raupenzählungen in einem der größten, künstlichen Lärchenbestände des Schweizerischen Mittellandes, im Revier Berg der Stadt Lenzburg im Kanton Aargau (umfaßt 100 ha eines 130jährigen Lärchenbestandes) bestätigten eine seit 1966 langsam abnehmende Bevölkerung mittlerer Dichte (AUER, Interne Berichte, 1966—1972). Gleichzeitig mit den ersten ausgedehnten Fraßschäden der gegenwärtigen Massenvermehrung in den Westalpen 1971 häuften sich im Schweizerischen Mittelland die Falterfänge wieder (BALTENSWEILER, Interner Bericht 1972) und erstmals seit 1966 ist in Lenzburg im Jahre 1972 die Raupenpopulation wieder angestiegen. Diese Tatsache stellt das Problem der großräumigen Falterwanderung dieser Art in der Folge von Kahlfraßerscheinungen im Optimumareal erneut zur Diskussion.

Wie bereits erwähnt, läuft gegenwärtig in den Alpen wieder eine Massenvermehrung ab. Im Jahre 1970 tauchten die ersten Schadensareale in den Westalpen (Piemont, Queyras) und in Südtirol (Vinschgau) auf. Im Jahre 1972 erstreckten sich die beschädigten Lärchenbestände auf der Südabdachung der Alpen und in den Innenalpen fast durchgehend von den Cottischen Alpen im Westen bis zu den Dolomiten im Osten. Für 1973 wird eine Ausdehnung der Schäden in den inneralpinen Tälern Tirols und des Wallis Graubündens zu befürchten sein, so daß auf einem nahezu 450 km langen Alpenbogen eine riesige Zahl von Faltern als potentielle Wanderer zu erwarten wären. Der Sommer 1973 wird deshalb geradezu ideale Voraussetzungen bieten, um großräumige Untersuchungen über die Ausbreitungsdynamik des Lärchenwicklers anzustellen. Ein solches Unterfangen kann jedoch nur mit Hilfe eines wohlvorbereiteten Beobachtungsnetzes im

Alpenvorland und im weiteren mitteleuropäischen Raum mit einiger Hoffnung auf Erfolg angepackt werden. Ich bin daher Herrn U. EITSCHBERGER für seine Anregung, diese Mitarbeit im Kreise der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen zu suchen, sehr dankbar. Ich folge gerne seiner Aufforderung, Biologie und Erkennungsmerkmale des Lärchenwicklers in der ATALANTA zu beschreiben.

Die Beschreibung des Falters ist der „Tierwelt Deutschlands" (HANNEMANN, H. J., 1961, 48. Teil, Microlepidoptera, Tortricidae) entnommen:

„Kopf und Thorax grau. Vorderflügel weißlich-grau, bräunlich gewellt bis gegittert. Das spitz vortretende Wurzelfeld, eine Mittelschrägbinde aus dem Innenwinkel und ein Fleck vor der Spitze schwärzlich braun. Hinterflügel braun, Fransen heller, 8 bis 10 mm". (Siehe Abb. 2).

Für den Lärchenwickler ist das stark vorgezogene dunkle Wurzelfeld charakteristisch, dies gilt aber auch für die kleineren *Z. rufimitrana* und *ratzeburgiana.* Auch einige andere Wickler (z. B. *Cnephasia)* erscheinen auf den ersten Blick sehr ähnlich, doch dürfen die im zitierten Werk enthaltenen photographischen Abbildungen der Flügelzeichnungen in den meisten Fällen die Bestimmung erleichtern. Schwieriger sind abgeflogene Individuen des Lärchenwicklers zu erkennen: anstelle der graubraunen Flügelmusterung sind die Vorderflügel gleichmäßig grau gefärbt.

Abb. 2: Falter des Grauen Lärchenwicklers *Zeiraphera diniana.* (Photo: BOVEY)

In Zweifelsfällen wäre die Zustellung der getöteten Falter in einer kleinen Schachtel an die untenstehende Adresse erwünscht.

Im subalpinen Optimumareal leben die Falter 3 bis 4 Wochen, in Zuchten aber bis zu 8 Wochen. Sie legen mit dem 2 bis 3 mm weit ausstülpbaren Ovipositor 100—150 Eier unter die Flechte *Parmelia aspidota,* welche die Lärchenzweige besiedelt. Das Ei überwintert nach vollendeter Keimstreifen-

bildung und Segmentierung des Embryos in einer obligatorischen Diapause (BASSAND, 1965). Es schlüpft im folgenden Frühjahr auf 1800 m Höhe ungefähr Anfang Mai. Die Larve durchläuft vier Häutungen, die ausgewachsene Raupe des 5. Stadiums weist eine Kopfkapselbreite von 1,5 mm und eine Länge von 15 mm auf. Zur Verpuppung läßt sie sich Ende Juni auf den Waldboden fallen; die Puppenruhe dauert drei bis vier Wochen. Der Hauptflug des Lärchenwicklers fällt also im Optimumareal in die Zeit von Mitte Juli bis Ende August; je nach Witterung und Höhenlage können aber Verzögerungen oder Verfrühungen bis zu vier Wochen auftreten.

Der Name Lärchenwickler ist irreführend. Die Art lebt nicht nur auf der Lärche sondern kann sich auf verschiedenen Kiefernarten *(Pinus silvestris, P. montana, P. cembra)* und auf der Fichte *(Picea abies)* entwickeln. Die verschiedenen Wirtsformen lassen sich morphologisch nur im ausgewachsenen Larvenstadium unterscheiden: die auf der Lärche lebende Lärchenform hat eine dunkelgraue Körperfarbe; Kopfkapsel, Nacken und Analschild sind schwarz, während die Kiefernformen im allgemeinen von hellgelber Körperfarbe mit orange-rotbrauner Kopfkapsel sind. Durch Kreuzung können alle Übergänge zwischen diesen extremen Farbvarianten erzielt werden. Als auffälligstes Merkmal erscheint dann eine Längsstreifung des Körpers. Die Larve der Fichtenform entspricht einer solchen Zwischenform; der Körper ist von gräulicher Farbe mit zwei hellen dorso-lateralen Längsstreifen und rotschwarz melierter Kopfkapsel. Die Fichtenform ist durch Massenvermehrungen im Erzgebirge und in der Hohen Tatra bekannt geworden (GEILER & THEILE, 1966), während die Kiefernform mehr in Skandinavien und in den Alpen auftritt (BOVEY & MAKSYMOV, 1959). In England sind Lärchen- und Kiefernform bekannt. Diese verschiedenen Wirtsformen unterscheiden sich nun aber nicht nur in der Färbung des ausgewachsenen Raupenstadiums, sondern sind in ihrer Entwicklung sehr stark an die Phänologie der entsprechenden Wirtspflanze angepaßt. Unter gleichen Aufzuchtbedingungen entwickelt sich die Lärchenform rascher als die Kiefern- und Fichtenform; demzufolge setzt auch der Falterflug der letzteren beiden Formen deutlich später ein. In Lenzburg (500 m NN) dauert der Flug der autochthonen Lärchenform-Population von Mitte Juni bis Mitte Juli (GRAF, in Vorbereitung), in Thüringen fliegt die Föhrenform von Mitte Juli bis Ende September, (STEUER, in lit.) und im Erzgebirge fällt der Falterflug in den August (GEILER & THEILE, 1966), wobei allerdings je nach Witterung und Höhenlage Verschiebungen bis zu drei Wochen festgestellt wurden.

Beobachtungen von Lärchenwicklerfaltern unter 1000 m NN sind somit nicht ohne weiteres als Einwanderer aus dem alpinen Massenvermehrungsareal der Lärchenform zu betrachten. Es kann sich ebensogut um autochthone Tiere handeln. Damit solche Falterfänge im Tiefland ihrer wahrscheinlichsten Herkunft zugeordnet werden können, sind wir auf eine sorg-

fältige Planung der Datengewinnung angewiesen. Wir schlagen drei Stufen aktiver Mitarbeit vor:

1. Einzelbeobachtungen
   Zu dieser Information müssen wir alle jene Lichtfangresultate zählen, die von einem bestimmten Ort stammen, an dem nicht innerhalb von 10 Tagen ein zweiter Lichtfang erfolgt ist. Zu diesen Beobachtungen gehören auch Zufallsbeobachtungen oder gelegentliche Fänge mit mobilen Fanglampen.
2. Intensiv-Beobachtungen
   Wir kennen Sammler, die im Laufe des ganzen Sommers sehr regelmäßig jede Woche oder sogar jede zweite Nacht den lokalen Falterflug mit einer automatischen, ortsgebundenen Fanglampe kontrollieren. Für solche Orte lassen sich Falterflugkurven erstellen.
3. Kontinuierliche Beobachtungen
   Mit Hilfe des künstlichen Sexuallockstoffes trans-11-tetra-decen-acetats (ROELOFS *et al* 1971) können die ♂♂ an eine Leimtafel gelockt werden. Diese Methode erlaubt mit einem minimalen Zeitaufwand (ca. 5 Minuten pro Falle, ohne Berücksichtigung des Weges) die Flugaktivität der ♂♂ während der vorausgegangenen Nacht zu bestimmen. Je nach Kontrollintensität kann auch mit dieser Methode eine zeitlich mehr oder weniger genau datierbare Flugkurve erstellt werden. Diesem sehr großen Vorteil der Methode stehen aber auch Nachteile gegenüber. Leider gewinnen wir keine Anhaltspunkte über das Geschlechtsverhältnis der fliegenden Population und außerdem sind alle die anderen Insektenarten, die zufällig die Leimtafel anfliegen, für irgendwelche Sammlungszwecke völlig unbrauchbar.

Im Hinblick auf eine möglichst wirkungsvolle Planung möchte ich alle jene Mitglieder der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen, die sich für die Lärchenwicklerforschungsaktion 1973 interessieren, bitten, sich vor dem 1. Juni 1973 direkt mit mir in Verbindung zu setzen. Interessenten für den Betrieb einer Sexualduftstoff-Falle werden wir gern alles notwendige Material zustellen und über die Montage der Falle unterrichten. Das Ergebnis dieser Aktion soll wiederum in der ATALANTA veröffentlicht werden.

Literatur

AUER, CH. (1961): Ergebnisse zwölfjähriger quantitativer Untersuchungen der Populationsbewegung des Grauen Lärchenwicklers (Zeiraphera griseana Hb.) im Oberengadin, 1949—58. — Mitt. Schweiz. Anstalt für das forstl. Versuchswesen **37**, p. 175—263.

AUER, CH.: Interne Berichte.

BALTENSWEILER, W. (1962): Die zyklischen Massenvermehrungen des Grauen Lärchenwicklers (Zeiraphera griseana Hb., Tortricidae, Lepidoptera) in den Alpen. — IX. Intern. Kongreß für Entomologie, Wien 1960, Verhandlungen Bd. II.

BALTENSWEILER, W. (1965): Die Entwicklung der gegenwärtigen Massenvermehrung des Grauen Lärchenwicklers (Zeiraphera griseana Hb. = Z. diniana Gn.) in den Alpen. — Mitt. der S. E. G. p. 295.

BASSAND, D. (1965): Contribution à l'étude de la diapause embryonnaire et de l'embryogenèse de Zeiraphera griseana Hb. (Z. diniana Gn.) (Lepid.: Tortricidae). — Rev. Suisse de Zool., **72**, p. 429—542.

BOVEY, P. & MAKSYMOV (1959): Le problème des races biologiques chez la Tordeuse grise du mélèze, Zeiraphera griseana (Hb.). — Vierteljahresschrift d. Naturforschenden Ges. Zürich, 104, Festschrift Steiner, p. 264—274.

BURMANN, K. (1965): Beobachtungen über Massenflüge des Grauen Lärchenwicklers (Zeiraphera diniana Gn.). — Anzeiger für Schädlingskunde, **38**, p. 4—7.

ESCHERICH, K. & BAER (1909): Einiges über den „Grauen Lärchenwickler", Steganoptycha diniana Gn. (pinicolana Z.). — Naturwissensch. Z. f. Forst- und Landwirtschaft, **7**, p. 188—194.

GEILER, H. & THEILE, J. (1966): Zur Problematik des erneuten Massenauftretens vom Grauen Lärchenwickler (Zeiraphera diniana Guenée, 1845) an Fichte im oberen Erzgebirge. — Archiv für Forstwesen, **15**, p. 1195—1205.

GRAF, E.: Beitrag zur Biologie des Lärchenwicklers im Schweizerischen Mittelland. — In Vorbereitung.

ROELOFS, W. L. & CARDE, R. (1971): Sex Attractant of the Larch Bud Moth Found by Elektroantennogram Method. — Experientia **27**, p. 1438.

BENZ, G. & SALIS, G. von, STEUER, H. (1966): Briefliche Mitteilungen vom 7. 2. 1966.

Anschrift des Verfassers:
DR. WERNER BALTENSWEILER, Entomologisches Institut ETH-Z,
Universitätsstraße 2, CH 8006 Zürich

Wanderfalterstudien in Katalonien

von

HANS-JOACHIM KÖHLER

Im Sommer 1972 hatte ich während meines Urlaubsaufenthaltes an der Costa Brava die Gelegenheit, das Auftreten der dort fliegenden Wanderfalter näher zu untersuchen. Die nachtfliegenden Arten wurden hierbei sy-